

DOI: <https://doi.org/10.34921/amj.2025.4.021>

OBTURATOR DIŞ PROTEZİ NÜMUNƏLƏRİNİN SƏTHİNİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

N.A.Pənahov¹, R.M.Cəfərov²¹Azərbaycan Tibb Universitetinin Ortopedik stomatologiya kafedrası, Bakı;²Naxçıvan Dövlət Universiteti Tibb fakültəsinin Stomatologiya kafedrası, Naxçıvan ş., Azərbaycan

Məqalədə obturator diş protezi nümunələrinin xassələrini qiymətləndirmək məqsədilə aparılmış tədqiqat işinin nəticələri təqdim edilmişdir. Bu məqsədlə işlənmə üsulundan asılı olaraq 6 qrupa bölünmüş 115 nümunənin səthinin nahamarlığı və islanma bucağı nəzərə alınmaqla, eksperimental tədqiqatın nəticələri təqdim edilib. Obturator protezlərin 6 qrupu müqayisə edilmişdir: I qrup – (kontrol qrupu) hamar işlənmiş 15 titan ərintisi nümunəsi; II qrup – lazerlə işlənmiş 20 titan nümunəsi; III qrup – hamar işlənmiş 20 poliefirfirketon (PEEK) nümunəsi; IV qrup – modifikasiya olunmuş lazerlə işlənmiş 20 PEEK nümunəsi; V qrup – plazma ilə işlənmiş 20 PEEK nümunəsi; VI qrup – lazer və plazma ilə işlənmiş 20 PEEK nümunəsi; Tədqiqatın nəticəsinə görə, modifikasiya olunmamış səthlərlə müqayisədə lazerlə modifikasiya olunmuş titan və PEEK nümunələri daha yaxşı səthlərin əldə edilməsinə imkan verir. PEEK səthlərinin nahamar olması klinik qəbul olunandır. PEEK materiallarının plazma ilə işlənməsi bu polimerin islanmasını artırır.

Açar sözlər: titan ərintisi, poliefirfirketon, obturator-protez, nahamarlıq, islanma bucağı

Ключевые слова: титановый сплав, полиэфирэфиркетон, протез-обтуратор, шероховатость, угол смачиваемости

Keywords: titanium alloy, polyetheretherketone, obturator prosthesis, surface roughness, contact angle

Protez materialları və ağızın yumşaq toxumaları, daha dəqiq desək, damaq epiteli və ağız boşluğunun selikli qişası arasında mürəkkəb qarşılıqlı əlaqələr ağız boşluğu mühitinin əlverişli tarazlığını dəstəkləmək baxımından çox vacib bir aspektdir. Obturator-protez yaxınlığında olan damağın sağlamlığı bir neçə faktordan asılıdır ki, bunların arasında materialın xarakteristikası/xüsusiyyətləri çox böyük əhəmiyyət kəsb edir [1].

Protezlər ağız boşluğu orqanlarının funksiyalarının bərpası və estetik baxımdan, eləcə də, şüa terapiyası zamanı üz strukturunun qorunması məqsədilə dişlərin, itirilmiş sümüklərin və yaxud yumşaq toxumaların əvəz olunması üçün hazırlanır. Hazırlanmış üst çənə (əng) obturator protezi nitqin, udma aktının yaxşılaşdırılması və oronazal reqlasiyanın aradan qaldırılması məqsədlərilə əngin deffektinin reabilitasiyası üçün istifadə edilə bilər. Qapadıcının defektə nüfuz etmə dərəcəsi defektin konfigurasiya, onun canlı toxumalarının xarakteri və protezin tutulub saxlanması, eləcə də, stabilləşməsinə olan funksional tələblərdən asılı olaraq dəyişir [2,3].

Diş protezləri və ortodontik vasitələrin hazırlanması üçün polimetilmetakrilat (PMMA) qatranlarından geniş istifadə edilir. Amma akril qətranlarının, yaxud onların qələvi ilə işlənmiş komponentlərinin istifadəsi ilə in vitro və in vivo aparılmış müxtəlif eksperimentlər, eləcə də, hüceyrə səviyyəsində həyata keçirilmiş sınaqlar göstərmişdir ki, onlar sitotoksik təsirə malikdir, selikli qişaları qıcıqlandırır və toxumaları sensibilizasiya edə bilərlər [4].

Müasir dövrdə poliefirfirketon (PEEK) polimeri özünə daha çox diqqət çəkir, belə ki, o, yüksək effektiv, universal işlənmə xüsusiyyətlərinə malikdir, çəkisi azdır və estetik üstünlükləri vardır [5,6]. PEEK frezerlənmiş karkasları əngin protez obturatorları kimi müvəffəqiyyətlə istifadə olunmuşdur, amma 3D printerdə çap olunmuş PEEK haqda məlumatlar çox deyil [7]. Bu tədqiqatlar təkcə bu materialların uzunmüddətli klinik effektivliyini qiymətləndirilməsi üçün vacib deyil, eləcə də, alternativ qatranların araşdırılmasının davam etdirilməsinə köməklik edir.

Bioloji uyğunluğa görə polimer əsaslı tibbi məhsulların sınaqdan keçirilməsi tənzimləyici orqanlara münasibliyi baxımından zəruri bir

tələbdir. “EN ISO 10993 Tibbi məhsulların bioloji qiymətləndirilməsi” özündə bir neçə standartı cəmləyir ki, bunlara da tibbi məhsulların bioloji risklərinin idarə olunması və bioloji uyğunluqlarının qiymətləndirilməsi aiddir [8].

Aşağıda şərh edilən tədqiqat işi diş ptotez-obturatorları üçün protez materiallarının səthinin nahamarlığı və islanma bucağının in vitro qiymətləndirilmək məqsədilə aparılmışdır.

Tədqiqatın material və metodları. In vitro olaraq material səthinin 6 tipi qiymətləndirilib. Tədqiqatda titan və PEEK əsaslı materiallardan istifadə edilmişdir. Cəmi 115 nümunə hazırlanıb və işlənmə növündən asılı olaraq 6 qrupa bölünüb: I qrup (kontrol qrupu) hamar işlənmiş titan ərintisindən ibarət 15 nümunə titan ərintisi kimi qeyd olunub; II qrup lazerlə işlənmiş titandan ibarət 20 nümunə T-L; III qrup hamar işlənmiş poliefirefirketondan – PEEK ibarət 20 nümunə; IV qrup modifikasiyaya uğradılmış lazerlə işlənmiş poliefirefirketondan – PEEK ibarət 20 nümunə – PEEK-L; V qrup plazma ilə işlənmiş poliefirefirketondan – PEEK ibarət 20 nümunə – PEEK-p; VI qrup modifikasi olunmuş lazer və plazma ilə işlənmiş poliefirefirketondan – PEEK ibarət 20 nümunə – PEEK-Lp.

Titan diskləri Ti-6AL-4V ELI (həddən kiçik düyünarası məsafələrlə) titan ərintisindən frezlənib. Lazerlə modifikasi olunmuş titan üzərində 8 mkm diametrində (Laser-Lok; BioHorizons Inc.) şırım açılıb. Mexaniki təsirə məruz qalan T-ə qrupu kontrol kimi qeyd edilib. PEEK diskləri PEEK millərindən hazırlanıb və sonradan mikroşırımlar şəklində lazer teksturasına məruz qalıb. PEEK-in iki qrupu üçün plazma ilə modifikasiya aparılıb: V qrupda PEEK plazma ilə işlənib (PEEK-p), VI qrupda PEEK modifikasiya olunmuş lazer və plazma ilə işlənib (PEEK-Lp).

Səthin xüsusiyyətlərindən onun nahamarlığı və su ilə təmas bucağı olub. Səthin nahamarlığı 3D

lazer ölçü mikroskopu ilə dəyərləndirilib (LEXT OLS4000; Olympus). Su ilə təmas bucağı (islanma bucağı) otaq temperaturunda təmas bucağının videoölçülməsi sisteminin köməyi ilə həyata keçirilib. Nümunə üzərinə distillə suyu damızdırılıb və su damcısı işıqlanma kamerası vasitəsilə fiksasiya olunub (Dino-lite).

Statistik təhlil Statistica for Windows, v.16 (StatSoft, ABŞ) proqramının tətbiqi ilə həyata keçirilib. Göstəricinin orta qiyməti (M), standart kənarçıxımlar (SD) hesablanıb, müqayisə edilən göstəricilər arasındakı fərq alınır.

Tədqiqatın nəticələri və onların müzakirəsi. 1 sayılı cədvəldə nümunələrin səthinin nahamarlığının ölçülməsinin nəticələri nümayiş olunub ($Me \pm ST$; min-max).

1-ci cədvəldən göründüyü kimi, kontrol qrupu ilə müqayisədə II qrupdan VI qrupa qədər nümunələrin nahamarlığı əhəmiyyətli dərəcədə yüksək olub. Lazerlə işlənmiş nümunələr yüksək nahamarlığa malik olub. Müqayisəli analiz göstərmişdir ki, lazerlə modifikasiya edilmiş titan ərintisi nümunələrinin nahamarlığı modifikasiya edilməmiş, başqa sözlə, hamar işlənmiş nümunələrdən əhəmiyyətli dərəcədə yüksəkdir – təxminən 14,3 dəfə ($p=0,021$). PEEK qrupları arasında əhəmiyyətli fərq müəyyən edilib. Lazerlə modifikasiya edilmiş nümunələrdə (IV qrup), hamar işlənmiş nümunələr ilə müqayisədə (III qrup) nahamarlıq göstəricisi 2,9 dəfə yüksək olub ($t=2,44$, $p=0,02$), plazma ilə işlənmiş nümunələrdən (V qrup) 2,9 dəfə yüksək olub ($t=2,44$, $p=0,02$). Eyni zamanda, lazerlə modifikasiya edilmiş nümunələrdə nahamarlıq lazer və plazma ilə işlənmiş nümunələrdən (VI qrup) 1,1 dəfə yüksək olub ($t=0,14$, $p=0,89$).

2-ci cədvəldə su ilə təmas bucağının nəticələri təqdim edilmişdir.

Cədvəl 1. Protez-obturator nümunələrinin səthinin nahamarlığı (mkm)

Eksperimental qruplar	n	orta (median)	standart xəta	minimum	maksimum	p
I qrup (kontrol)	15	0,14	0,05	0,11	0,16	-
II qrup	20	2,01	0,77	1,05	2,36	0,021
III qrup	20	0,77	0,26	0,64	0,86	0,023
IV qrup	20	2,23	0,54	0,88	2,56	0,001
V qrup	20	0,88	0,27	0,72	1,12	0,011
VI qrup	20	2,11	0,66	0,70	2,35	0,006

Qeyd: p – nəzarət qrupu ilə (I qrup) statistik fərqlər

Cədvəl 2. Eksperimental qrupların nümunələrində kənar islanma bucağı (dərəcə)

Eksperimental qruplar	n	orta (median)	standart xəta	minimum	maksimum	p
I qrup (kontrol)	15	55,2	5,82	45,4	57,6	
II qrup	20	47,7	3,11	43,6	49,0	0,264
III qrup	20	80,2	3,18	74,6	86,0	0,001
IV qrup	20	98,7	6,73	82,2	102,2	0,001
V qrup	20	12,7	2,02	10,3	15,7	0,001
VI qrup	20	14,4	1,88	10,8	16,5	0,001

Qeyd: p – nəzarət qrupu ilə statistik fərqlər

II qrupdakı nümunələrdə islanma bucağı kontrol qrupundan aşağı olmuşdur, amma bu fərq statistik əhəmiyyət kəsb etməyib. III və IV qrupun nümunələrində su ilə təmas bucağı kontrol qrupu ilə müqayisədə müvafiq olaraq 1,4 dəfə ($t=3,77$; $p=0,001$) və 1,8 dəfə ($t=4,89$; $p=0,001$) yüksək olmuşdur. V və VI qrupun nümunələrində su ilə təmas bucağı kontrol qrupu ilə müqayisədə müvafiq olaraq 4,3 dəfə ($t=6,90$; $p=0,001$) və 3,8 dəfə ($t=6,67$; $p=0,001$) aşağı olmuşdur. PEEK qrupları arasında əhəmiyyətli fərqlər aşkarlanmışdır; plazma ilə işlənmiş qruplarda (V və VI qruplar) aşağı islanma bucağı çox, III və IV qruplardakına nisbətən kiçik olmuşdur. Aparılan ölçmələrin nəticələrinə görə, maksimal islanma bucağı lazerlə işlənmiş PEEK nümunələrində (IV qrup) aşkarlanıb: bu göstərici III qrup nümunələri ilə müqayisədə 1,3 dəfə ($t=2,49$, $p=0,017$) çox, V və VI qrup nümunələrindən, müvafiq olaraq, 7,8 dəfə ($t=12,24$, $p=0,000$) və 6,8 dəfə ($t=12,05$, $p=0,000$) çox olub.

Tədqiqat zamanı in vitro olaraq, müxtəlif modifikasiyalı səthlərə malik protez-obturatorlar üzərində su ilə islanma bucağı və nahamarlıq səthləri kimi fiziki xarakteristikaların müqayisəsi aparılmışdır. Tədqiqatımızın sıfır fərziyyəsi ondan ibarət olmuşdur ki, səthlərin nahamarlığına görə PEEK səthləri ilə modifikasiya olunmuş PEEK səthləri və lazerlə modifikasiya olunmuş titan səthləri arasında fərqlər mövcud deyil. Əldə edilmiş nəticələrə əsasən, sıfır fərziyyəsi həm PEEK nümunələri və həm də titan ərintisi nümunələri üçün kənarlaşdırılıb. Nəticələr göstərmişdir ki, işlənmiş titanın və lazerlə modifikasiya olunmuş titanın səthinin nahamarlığı əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənir ($p=0,021$). Amma islanma bucaqları əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənməyib ($p=0,264$). Lazerlə işlənmiş PEEK nümunələrinin səthlərinin naha-

marlığı lazerlə işlənməmiş nümunələrin səthlərinin nahamarlığından əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənmişdir ($p=0,02$). Qeyd etmək lazımdır ki, bir çox tədqiqatlar göstərdi ki, səthlərin müxtəlif modifikasiyaları PEEK-in bioloji aktivliyini müvəffəqiyyətlə yüksəldə bilər, bu tədqiqatların əksəriyyəti aparılmış in vitro tədqiqatlara əsaslanır. Bizim əldə etdiyimiz nəticələr digər müəlliflərin [9] nəticələri ilə uyğun gəlir: ehtimal olunur ki, üz-çənə sahəsində silikon elastomer hazırlanması üçün PEEK PMMA karkasları ilə müqayisədə üstünlüyə malik, dəstəkləyici bir material ola bilər. Müəlliflərin fikrincə, yaxın gələcəkdə PEEK bir material kimi protezlər və implantlar üçün əla seçim ola bilər. O, sümüyə xas olan bütün zəruri mexaniki və fiziki analoji xüsusiyyətlərə malikdir. PEEK-dən hazırlanan diş protezləri, bir qayda olaraq, çeynəmə yükünün öhdəsindən yaxşı gəlir. Modifikasiya olunmamış vəziyyətdə PEEK-in bəzi çatışmayan xüsusiyyətləri olduğuna baxmayaraq, səthinin modifikasiyası olunması hüceyrələrin adgeziyasını, proliferasiyasını, bioloji uyğunluğunu və materialın osteogen xüsusiyyətlərini yaxşılaşdırır [9]. Özünün faydalı mexaniki, kimyəvi və fiziki xüsusiyyətlərinə görə PEEK bir çox in vitro tədqiqatlar və klinik hesabatlarla görə CAD/CAM texnologiyasının tətbiqilə daimi və çıxarılabilir bilən diş protezləri kimi potensial material qismində tövsiyyə edilib [6,9,10].

Bununla yanaşı, səthin hansı xüsusiyyətinin daha çox kritik olduğu ilə əlaqəli müxtəlif fikirlər mövcuddur. M.B.Da Cruz və həmm. [11] bildirirlər ki, səthin kimyası topoqrafiyasına nisbətən daha vacib rola malikdir. Digər tərəfdən, F.B.Torstrick və həmm. [9] səthin struktur və xüsusiyyətlərini kimyəvi tərkibinə nisbətən yüksək qiymətləndirirlər. Bununla yanaşı, xüsusiyyətlərin dəyişməsinə səbəb olan səthin modifikasiyası üsullarını iki qrupa bölmək olar:

kimyəvi və fiziki işlənmə üsulları. Belə işlənmiş səthlər sonradan bioloji uyğun olan amillərin (bioloji aktiv birləşmə, məsələn, antibakterial agent əlavə etməklə) köməkliyi ilə əlavə modifikasiya oluna bilər.

Ti qruplarında islanma bucağı göstəricisi PEEK və PEEK-L qruplarındakına nisbətən əhəmiyyətli dərəcədə az olub ($p=0,001$). I və II qruplar azca hidrofily xüsusiyyətləri göstəriblər. I qrup nəticələri Y.S.Kim və həmm.-nin məlumatlarına müasir olmuşdur [10]. Onların məlumatlarına görə, Ti-6Al-4V ərintiləri qrupları üçün islanma bucağı $58,5 \pm 4,9$ dərəcə təşkil edib. Bizim tədqiqatda plazma ilə modifikasiya nümunələrin həddən çox hidrofily olmasına gətirib çıxarıb. Su damcıları plazma ilə işlənmiş PEEK nümunələrini və lazer+plazma ilə işlənmiş PEEK nümunələrini tamamilə isladır. Lazerlə işlənmiş PEEK materialların islanma bucağı $98,7 \pm 6,73$ dərəcə təşkil edib ki, bu da M. Gheisarifar və həmmüəlliflərinin nəticələrinə uyğundur [12].

Hüceyrələrin bərkidilməsi üçün azca hidrofily səth tələb olunur. Əldə olunmuş nəticələr göstərdi ki, PEEK səthinin hidrofilyliyi üçün səthi modifikasiyalar vacibdir. Səthin işlənməsinin müxtəlif növləri eyni olmayan effektlə malik ola bilər, plazma ilə işlənmiş və mikro-tekstura olunmuş PEEK-in islanma xüsusiyyəti bunu əminliklə göstərir.

Yekun. PEEK – yeni bir material kimi yüksək effektiv polimerlərin nümayəndəsi olmaqla, bir çox klinik hallarda istifadə edilir və protez-obturatorların tətbiqində böyük maraqa səbəb olub. Aparılmış tədqiqatın yekunlarına əsasən aşağıdakı nəticələrə gəlmək olar:

1. Lazerlə modifikasiya edilmiş titan və PEEK səthləri modifikasiya edilməmiş səthlərlə müqayisədə əlverişli olur;

2. PEEK səthinin nahamar olması klinik qəbul edilmişdir;

3. PEEK materiallarının plazma ilə işlənməsi bu polimerin islanmasını artırır.

ƏDƏBİYYAT

1. Bayramov Y.İ. İkincili tam adentiyanın ortopedik müalicəsindən sonra pasiyentlərin həyat keyfiyyəti // Azerbaijan Medical Journal, 2025. (1): p.5–9. <https://doi.org/10.34921/amj.2025.1.001>
2. Pənahov N.A., Axundov C.Y. Ənənəvi və rəqəmsal ölçülərlə düzəldilmiş dioksid-zirkon qapaqların qiymətləndirilməsi // Azerbaijan Medical Journal, 2025. (1): p.177–182. <https://doi.org/10.34921/amj.2025.1.031>
3. Aydınli Ə.A., Ağayev D.İ. IV sinif dişsizlik zamanı tətbiq edilən hissəvi çıxarılan protezlərdə attachmentların fiksasiya və stabilizasiyaya təsiri // Azerbaijan Medical Journal, 2024. (4): p.140–144. <https://doi.org/10.34921/amj.2024.4.02>
4. Gautam R., Singh R.D., Sharma V.P. et al. Biocompatibility of polymethylmethacrylate resins used in dentistry // J Biomed Mater Res Part B. 2012. 100B: p.1444–1450.
5. Pidhatika B., Widayana V.T., Nalam P.C. et al. Surface Modifications of High-Performance Polymer Polyetheretherketone (PEEK) to Improve Its Biological Performance in Dentistry // Polymers. 2022.14(24): p.5526. <https://doi.org/10.3390/polym14245526>
6. Sharaf M.Y., Eskander A.E. PEEK versus Metallic Attachment-Retained Obturators for Patient Satisfaction: A Randomized Controlled Trial // Eur J Dent. 2022. 16(1): p. 80-95. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1731839>
7. Ding L., Chen X., Zhang J. et al. Digital fabrication of a maxillary obturator prosthesis by using a 3-dimensionally-printed polyetheretherketone framework // The Journal of Prosthetic Dentistry. 2023. 129(1): p.230-233. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2021.04.002>
8. Multi-part Document BS EN ISO 10993 – Biological evaluation of medical devices // The British Standards Institution, - 2025. <https://doi.org/10.3403/BSENISO10993>
9. Cevik P., Zeynep Yildirim A., Hulya E. et al. Using Peek as a Framework Material for Maxillofacial Silicone Prosthesis: An In Vitro Study // Polymers. 2023, 15(12): p.2694. <https://doi.org/10.3390/polym15122694>
10. Ahmad F., Nimkar S., Belkhole V. et al. Role of Polyetheretherketone in Prosthodontics // A Literature Review. Cureus. 2024. 16(5): p.e60552. <https://doi.org/10.7759/cureus.60552>
11. da Cruz M.B., Marques J.F., Peñarrieta-Juanito G.M. et al. Bioactive-enhanced polyetheretherketone dental implant materials: Mechanical characterization and cellular responses // J. Oral Implantol. 2020. 47: p.9–17. <https://doi.org/10.1563/aaid-joi-D-19-00172>
12. Gheisarifar M., Thompson G.A., Drago C. et al. In Vitro Study of Surface Alterations to Polyetheretherketone and Titanium and their Effect Upon Human Gingival Fibroblasts. - 2021. School of Dentistry Faculty Research and Publications. 454. https://epublications.marquette.edu/dentistry_fac/454 p.1-15.

ОЦЕНКА ПОВЕРХНОСТИ ОБРАЗЦОВ ЗУБНЫХ ПРОТЕЗ-ОБТУРАТОРОВ IN VITRO

Н.А.Панахов¹, Р.М.Джафаров²

¹Кафедра Ортопедической стоматологии Азербайджанского Медицинского Университета,

²Нахичеванский Государственный Университет, Медицинский факультет, Кафедра стоматологии
Азербайджанская Республика, г. Нахичевань

Резюме. В статье представлены результаты экспериментального исследования проведенного с целью определения свойства шероховатости и угла смачивания поверхности зубных протезов, подготовленных из разного материала. Было проведено исследование 115 образцов, которые в зависимости от обработки, были разделены на 6 групп: 1 группа (контроль) включала 15 образцов гладкообработанного титанового сплава; 2 группа – 20 образцов титана, обработанного лазером; 3 группа – 20 образцов гладкообработанного полиэфирэфиркетона (ПЭЭК); 4 группа – 20 образцов ПЭЭК, модифицированного лазером; 5 группа – 20 образцов ПЭЭК, обработанного плазмой; 6 группа – 20 образцов ПЭЭК, обработанного лазером и плазмой. Модифицированные лазером титановые и ПЭЭК поверхности привели к улучшенной поверхности по сравнению с немодифицированными поверхностями. Шероховатость поверхности ПЭЭК клинически приемлема. Плазменная обработка материалов ПЭЭК увеличила смачиваемость этого полимера.

EVALUATION OF THE SURFACE OF OBTURATOR PROSTHESES SAMPLE

¹N.A.Panahov, ²R.M.Jafarov

¹Department of Orthopedic Dentistry, Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan

²Department of Dentistry, Faculty of Medicine, Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan

Summary. The article presents the results of a research study conducted to evaluate the properties of obturator prostheses samples. For this purpose, 115 samples, divided into six groups based on the processing method: Group 1 – (control group) included 15 samples of smoothly processed titanium alloy; Group 2 – 20 samples of laser-processed titanium; Group 3 – 20 samples of smoothly processed polyetheretherketone (PEEK); Group 4 – 20 samples of laser-modified PEEK; Group 5 – 20 samples of plasma-processed PEEK; Group 6 – 20 samples of laser- and plasma-processed PEEK. According to the study results, laser-modified titanium and PEEK surfaces resulted in an improved surface compared to unmodified surfaces. The surface roughness of PEEK is clinically acceptable. Plasma treatment of PEEK materials increased the wettability of this polymer.

Müəlliflə əlaqə üçün:

Cəfərov Rauf Mehralı oğlu, Azərbaycan Respublikası, Naxçıvan ş., Naxçıvan Dövlət Universiteti, Tibb fakultəsi Stomatologiya kafedrası, Naxçıvan ş., Azərbaycan

ORCID 0000-0002-1047-167X

E-mail: dr.raufjafarov@yahoo.com

Təqdim edilmişdir: 06.08.2025

Qəbul edilmişdir: 04.11.2025